



# Epidemiologische Grundbegriffe und Verfahren

Tumorzentrum Erlangen-Nürnberg  
26.01.2004

Anja Daug



# Epidemiologie

Untersuchung der Verteilung und der Determinanten von Krankheitshäufigkeiten in umschriebenen Bevölkerungsgruppen als Grundlage für die Planung von medizinischen Leistungen und zur Lösung von Gesundheitsproblemen

Anfänge epidemiologischen Arbeitens:

- Semmelweis (1847), Kontaktinfektionen als Ursache des Kindbettfiebers
- Snow (1855), Über die Verbreitungsweise der Cholera



# Epidemiologische Maßzahlen

Inzidenz

Prävalenz

Mortalität

## Methodik

Altersstandardisierung



# Inzidenz

Maß für die Anzahl der Neuerkrankungen in einem definierten Zeitraum

$$\text{Inzidenz} = \frac{\text{Anzahl der Neuerkrankungen im Beobachtungszeitraum}}{\text{Anzahl der Personen unter Risiko (zu Beginn des Zeitraums)}}$$

Beispiel:

In einer Stadt leben 10.000 Frauen. Aktuell leiden 80 von ihnen an Brustkrebs. Von den anderen 9.920 erkranken im Laufe eines Jahres 11 an Brustkrebs.

$$\text{Inzidenz} = \frac{11}{9.920} = 0,001109 \text{ oder } 110,9 \text{ pro } 100.000 \text{ Frauen}$$



# Prävalenz

Maß für den Bestand an Kranken zu einem definierten Zeitpunkt

$$\text{Prävalenz} = \frac{\text{Anzahl der Erkrankungsfälle in der Bevölkerung}}{\text{Bevölkerungsumfang}}$$

Beispiel:

Aktuell sind 80 von 10.000 Frauen an Brustkrebs erkrankt.

$$\text{Prävalenz} = \frac{80}{10.000} = 0,008 \text{ oder } 800 \text{ pro } 100.000 \text{ Frauen}$$

$$\text{Prävalenz} = \text{Inzidenz} \cdot \text{Krankheitsdauer}$$



## Mortalität

Sterblichkeitsmaße:

- Gesamtmortalität

$$\text{Gesamtmortalität} = \frac{\text{Zahl der Todesfälle in einem Zeitraum}}{\text{Bevölkerungsumfang}}$$

Beispiel:

In unserer Beispielstadt versterben im Laufe eines Jahres insgesamt 10 Frauen.  
Die Gesamtmortalität für Frauen beträgt:

$$\text{Gesamtmortalität} = \frac{10}{10.000} = 0,001 \text{ oder } 100 \text{ pro } 100.000 \text{ Frauen}$$



## Mortalität

- ursachenspezifische Mortalität

$$\text{ursachenspezifische Mortalität} = \frac{\text{Zahl der Todesfälle nach Ursache in einem Zeitraum}}{\text{Bevölkerungsumfang}}$$

Beispiel:

Von den 10 Todesfällen sind 4 auf Brustkrebs zurückzuführen. Somit beträgt die ursachenspezifische Mortalität für Brustkrebs:

$$\text{Brustkrebs mortalität} = \frac{4}{10.000} = 0,0004 \text{ oder } 40 \text{ pro } 100.000 \text{ Frauen}$$



## Mortalität

- altersspezifische Mortalität

$$\text{altersspezifische Mortalität} = \frac{\text{Zahl der Todesfälle in einer bestimmten Altersklasse}}{\text{Bevölkerungsumfang in dieser Altersklasse}}$$

Beispiel:

In der betrachteten Stadt sind 1.600 Frauen zwischen 55 und 60 Jahre alt. In dieser Altersklasse verstirbt im Laufe des Jahres 1 Frau. Die altersspezifische Mortalität in der Altersklasse der 55- bis 60-jährigen Frauen beträgt:

$$\text{altersspezifische Mortalität} = \frac{1}{1.600} = 0,000625 \text{ oder } 63 \text{ pro } 100.000 \text{ Frauen}$$





## Mortalität

- Letalität („Tödlichkeit einer Erkrankung“)

$$\text{Letalität} = \frac{\text{Zahl der Todesfälle nach Ursache in einem Zeitraum}}{\text{Zahl der Neuerkrankungen an dieser Ursache im selben Zeitraum}}$$

Beispiel:

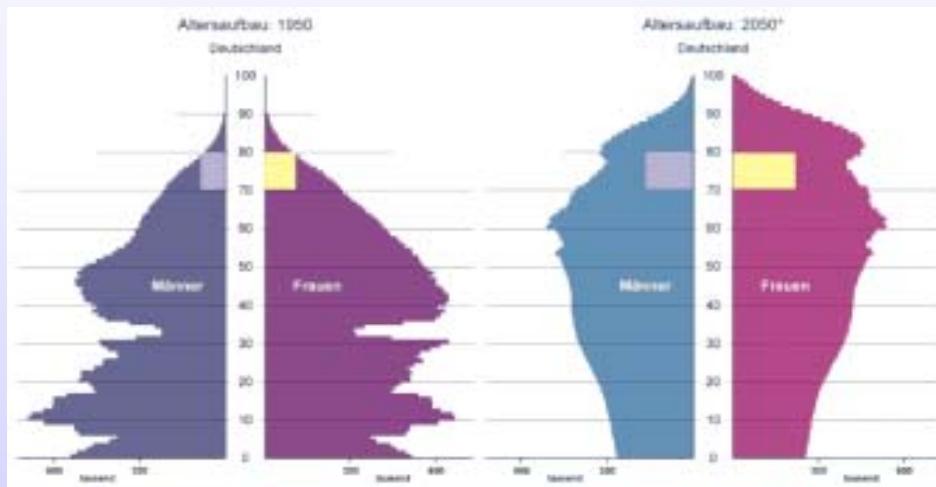
Von den 11 neu an Brustkrebs erkrankten Frauen stirbt im Laufe des Jahres 1 Frau.

$$\text{Letalität} = \frac{1}{11} = 0,09 \text{ oder } 9\%$$



## Altersstandardisierung

Ermöglicht den Vergleich von Bevölkerungen mit unterschiedlicher Altersstruktur, indem verzerrende Alterseinflüsse beseitigt werden.



Beispiel:

Vergleich der Erkrankungshäufigkeiten in der Altersklasse der 70- bis 80-Jährigen im Jahr 1950 (linke Abbildung) bzw. 2050 (rechte Abbildung)

Aufgrund des demographischen Wandels nimmt die Anzahl der 70- bis 80-Jährigen stark zu. Würden in dieser Altersgruppe unverändert 50% der Personen an einer bestimmten Krankheit erkranken, so würde eine größere Absolutzahl an Erkrankten beobachtet werden. Bezogen auf eine annähernd konstante Gesamtbevölkerung würde sich für 2050 im Vergleich zu 1950 eine höhere rohe Erkrankungsrate ergeben, obwohl in Wirklichkeit keine Veränderung eingetreten ist.



## Altersstandardisierung - Beispiel

Schritt 1: Berechnung der rohen Mortalitätsraten

Altersklasse	Kreuzberg				Zehlendorf			
	Population	Todesfälle			Population	Todesfälle		
0-19	34.000	34			18.000	5		
20-44	75.500	135			32.000	30		
45-64	27.000	299			29.000	165		
65 und älter	15.000	1.167			20.000	1.585		
Insgesamt	<b>151.500</b>	<b>1.635</b>			<b>99.000</b>	<b>1.785</b>		

Rohe Mortalität:

**Kreuzberg**  $\frac{1.635}{151.500} = 10,8 \text{ pro } 1.000 \text{ Einwohner}$

**Zehlendorf**  $\frac{1.785}{99.000} = 18,0 \text{ pro } 1.000 \text{ Einwohner}$



## Altersstandardisierung - Beispiel

Schritt 2: Berechnung der altersspezifischen Mortalitätsraten

Altersklasse	Kreuzberg				Zehlendorf			
	Population	Todesfälle	Mortalität*		Population	Todesfälle	Mortalität*	
0-19	34.000	34	<b>1,0</b>		18.000	5	<b>0,3</b>	
20-44	75.500	135	<b>1,8</b>		32.000	30	<b>0,9</b>	
45-64	27.000	299	<b>11,1</b>		29.000	165	<b>5,7</b>	
65 und älter	15.000	1.167	<b>77,8</b>		20.000	1.585	<b>79,3</b>	
Insgesamt	151.500	1.635			99.000	1.758		

Rohe Mortalität:

$$\text{Kreuzberg } \frac{1.635}{151.500} = 10,8 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

$$\text{Zehlendorf } \frac{1.785}{99.000} = 18,0 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

\* alle Raten pro 1.000 Personen



## Altersstandardisierung - Beispiel

### Schritt 3: Wahl einer Standardpopulation

Altersklasse	Standard	Kreuzberg				Zehlendorf			
		Population	Todesfälle	Mortalität*		Population	Todesfälle	Mortalität*	
0-19	<b>385.000</b>	34.000	34	1,0		18.000	5	0,3	
20-44	<b>850.500</b>	75.500	135	1,8		32.000	30	0,9	
45-64	<b>540.000</b>	27.000	299	11,1		29.000	165	5,7	
65 und älter	<b>356.000</b>	15.000	1.167	77,8		20.000	1.585	79,3	
Insgesamt	<b>2.131.500</b>	151.500	1.635			99.000	1.758		

Rohe Mortalität:

$$\text{Kreuzberg} \quad \frac{1.635}{151.500} = 10,8 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

$$\text{Zehlendorf} \quad \frac{1.785}{99.000} = 18,0 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

\* alle Raten pro 1.000 Personen



## Altersstandardisierung - Beispiel

Schritt 4: Anwendung der altersspezifischen Mortalitätsraten auf die fiktive Standardpopulation

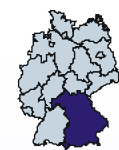
Altersklasse	Standard	Kreuzberg				Zehlendorf			
		Population	Todesfälle	Mortalität	Erw. Fälle	Population	Todesfälle	Mortalität	Erw. Fälle
0-19	385.000	34.000	34	1,0	<b>385</b>	18.000	5	0,3	<b>116</b>
20-44	850.500	75.500	135	1,8	<b>1.531</b>	32.000	30	0,9	<b>765</b>
45-64	540.000	27.000	299	11,1	<b>5.994</b>	29.000	165	5,7	<b>3.078</b>
65 und älter	356.000	15.000	1.167	77,8	<b>27.697</b>	20.000	1.585	79,3	<b>28.231</b>
Insgesamt	2.131.500	151.500	1.635			99.000	1.758		

Rohe Mortalität:

$$\text{Kreuzberg} \quad \frac{1.635}{151.500} = 10,8 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

$$\text{Zehlendorf} \quad \frac{1.785}{99.000} = 18,0 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

\* alle Raten pro 1.000 Personen



## Altersstandardisierung - Beispiel

Schritt 5: Berechnung der altersstandardisierten Mortalitätsraten

Altersklasse	Standard	Kreuzberg				Zehlendorf			
		Population	Todesfälle	Mortalität	Erw. Fälle	Population	Todesfälle	Mortalität	Erw. Fälle
0-19	385.000	34.000	34	1,0	385	18.000	5	0,3	116
20-44	850.500	75.500	135	1,8	1.531	32.000	30	0,9	765
45-64	540.000	27.000	299	11,1	5.994	29.000	165	5,7	3.078
65 und älter	356.000	15.000	1.167	77,8	27.697	20.000	1.585	79,3	28.231
Insgesamt	<b>2.131.500</b>	151.500	1.635	<b>16,7</b>	<b>35.607</b>	99.000	1.758	<b>15,1</b>	<b>32.190</b>

Rohe Mortalität:

$$\text{Kreuzberg } \frac{1.635}{151.500} = 10,8 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

$$\text{Zehlendorf } \frac{1.758}{99.000} = 18,0 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

Altersstandardisierte Mortalität:

$$\text{Kreuzberg } \frac{35.607}{2.131.500} = 16,7 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

$$\text{Zehlendorf } \frac{32.190}{2.131.500} = 15,1 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

\* alle Raten pro 1.000 Personen



## Altersstandardisierung - Beispiel

Der Vergleich der altersstandardisierten mit der rohen Mortalität zeigt die verzerrenden Alterseinflüsse.

Altersklasse	Standard	Kreuzberg				Zehlendorf			
		Population	Todesfälle	Mortalität	Erw. Fälle	Population	Todesfälle	Mortalität	Erw. Fälle
0-19	385.000	34.000	34	1,0	385	18.000	5	0,3	116
20-44	850.500	75.500	135	1,8	1.531	32.000	30	0,9	765
45-64	540.000	27.000	299	11,1	5.994	29.000	165	5,7	3.078
65 und älter	356.000	15.000	1.167	77,8	27.697	20.000	1.585	79,3	28.231
Insgesamt	2.131.500	151.500	1.635	16,7	35.607	99.000	1.758	15,1	32.190

Rohe Mortalität:

$$\text{Kreuzberg } \frac{1.635}{151.500} = 10,8 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

$$\text{Zehlendorf } \frac{1.785}{99.000} = 18,0 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

Altersstandardisierte Mortalität:

$$\text{Kreuzberg } \frac{35.607}{2.131.500} = 16,7 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

$$\text{Zehlendorf } \frac{32.190}{2.131.500} = 15,1 \text{ pro 1.000 Einwohner}$$

\* alle Raten pro 1.000 Personen